

AH

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-009805  
 (43)Date of publication of application : 11.01.2002

(51)Int.CI. H04L 12/44  
 H04B 10/20  
 H04J 14/08  
 H04L 12/28

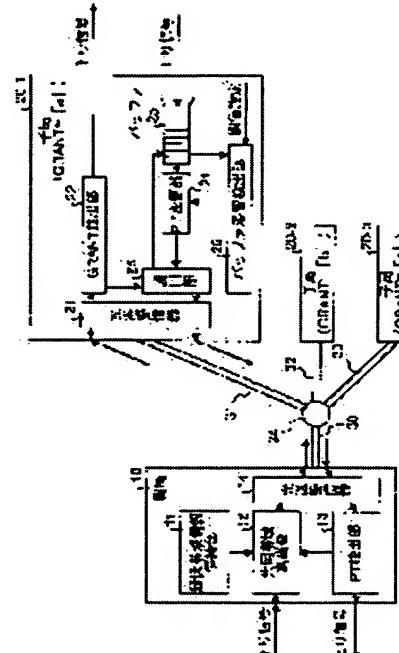
(21)Application number : 2000-183687 (71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
 (22)Date of filing : 19.06.2000 (72)Inventor : ICHIBAGASE HIROSHI  
 OZAKI SEIJI  
 YOKOYA TETSUYA  
 AKITA MINORU

**(54) OPTICAL MULTI-DISTRIBUTION COMMUNICATION SYSTEM, MASTER STATION UNIT AND SLAVE STATION UNIT USED FOR IT, AND MEHTOD FOR CONTROLLING OPTICAL MULTI-DISTRIBUTION COMMUNICATION BAND**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical multi-distribution communication system that can further enhance the transmission efficiency of transmission information sent from slave stations to a master station.

**SOLUTION:** Each of slave stations 20-1-20-3 is provided with a detection section 26 that detects whether or not the information amount in a buffer 25 is a prescribed threshold or over and informs a PT(Payload Type) revision section 24 about the result of detection and with the PT revision section 24 that changes a PT in an ATM header of an ATM cell read from the buffer 25 when receiving the information denoting that the buffer amount is the prescribed threshold or over from the detection section 26. The master station 10 is provided with a PT extract section 13 that extracts the PT in the ATM cell and a shared band assignment section 12 that generates band assignment information for the slave stations 20-1-20-3 to which the ATM cell extracted by the PT extract section 13 is transmitted, and multicasts the band assignment information to the slave stations 20-1-20-3 to apply band assignment control to the slave stations 20-1-20-3.



**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-9805

(P2002-9805A)

(43)公開日 平成14年1月11日 (2002.1.11)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 04 L 12/44  
H 04 B 10/20  
H 04 J 14/08  
H 04 L 12/28

識別記号

F I  
H 04 L 11/00  
H 04 B 9/00  
H 04 L 11/20

テマコート(参考)  
3 4 0 5 K 0 0 2  
N 5 K 0 3 0  
D 5 K 0 3 3  
G

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 16 頁)

(21)出願番号 特願2000-183687(P2000-183687)

(22)出願日 平成12年6月19日 (2000.6.19)

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 一番ヶ瀬 広

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 小崎 成治

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(74)代理人 100089118

弁理士 酒井 宏明

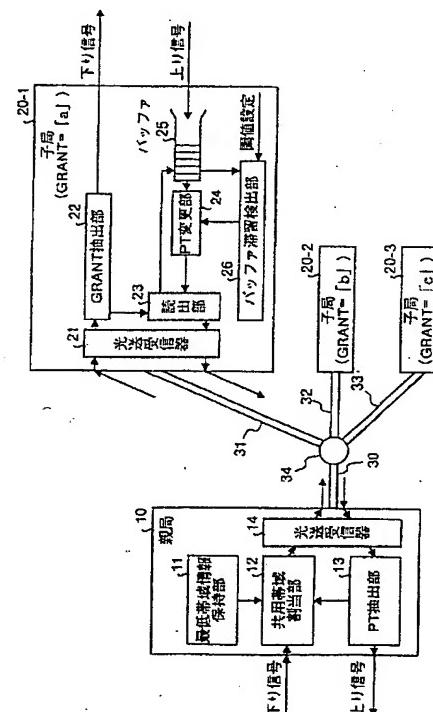
最終頁に続く

(54)【発明の名称】光多分岐通信システム、これに用いる親局装置、子局装置および光多分岐通信帯域制御方法

(57)【要約】

【課題】複数の子局から親局に伝送される伝送情報の伝送効率を一層高めること。

【解決手段】子局20-1～20-3は、バッファ25内のバッファ滞留量が所定の閾値以上か否かを検出し、検出結果をPT変更部24に通知するバッファ滞留検出部26と、バッファ滞留検出部26から所定の閾値以上であると通知された場合、バッファ25から読み出されたATMセルのATMヘッダ内のPTを変更するPT変更部24とを有し、親局10は、ATMセル内のPTを抽出するPT抽出部13と、PT抽出部13が抽出したATMセルを送出する子局20-1～20-3に対する帯域割当情報を生成し、この帯域割当情報を各子局20-1～20-3に同報して各子局20-1～20-3の帯域割当制御を行う共用帯域割当部12とを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の子局装置が伝送媒体および伝送帯域を共用し、親局装置が各子局装置の使用伝送帯域の割当を制御する帯域割当情報を各子局側装置に通知し、各子局装置が前記親局装置から通知された帯域割当情報をもとに親局装置側に伝送情報を伝送する光多分岐通信システムにおいて、

前記親局装置は、

各子局装置から伝送された伝送情報内の所定情報に記述され、該伝送情報のトラフィック状態を通知するトラフィック通知情報を抽出する抽出手段を備え、前記抽出手段が抽出したトラフィック通知情報をもとに前記伝送帯域の割当処理を行い、割当結果を前記帯域割当情報として各子局装置に通知することを特徴とする光多分岐通信システム。

【請求項 2】 複数の子局装置が伝送媒体および伝送帯域を共用し、親局装置が各子局装置の使用伝送帯域の割当を制御する帯域割当情報を各子局側装置に通知し、各子局装置が前記親局装置から通知された帯域割当情報をもとに親局装置側に伝送情報を伝送する光多分岐通信システムにおいて、

前記複数の子局装置は、

前記親局装置側に伝送すべき伝送情報の滞留量が所定の閾値以上か否かを検出する輻輳検出手段と、前記輻輳検出手段が所定の閾値以上であることを検出した場合、前記伝送情報内の所定情報に記述され、該伝送情報のトラフィック状態を通知するトラフィック通知情報の内容を輻輳状態に変更する変更手段と、を備え、

前記親局装置は、

各子局装置から伝送された伝送情報内の所定情報に記述されるトラフィック通知情報を抽出する抽出手段を備え、

前記親局装置は、前記抽出手段が抽出したトラフィック通知情報をもとに前記伝送帯域の割当処理を行い、割当結果を前記帯域割当情報として各子局装置に通知することを特徴とする光多分岐通信システム。

【請求項 3】 前記子局装置は、

前記親局装置側に出力する複数の一連の伝送情報を一時蓄積する複数のバッファと、

前記親局装置からの帯域割当情報をもとに前記複数のバッファに一時蓄積された各一連の伝送情報を選択的に読み出す選択読出手段と、

をさらに備え、前記変更手段は、各バッファから読み出された各一連の伝送情報のトラフィック通知情報を変更することを特徴とする請求項 2 に記載の光多分岐通信システム。

【請求項 4】 前記子局装置は、

前記親局装置側に出力する複数の一連の伝送情報を一時蓄積する複数のバッファと、

前記親局装置からの帯域割当情報をもとに前記複数のバッファにそれぞれ対応し、各バッファに一時蓄積された一連の伝送情報をそれぞれ読み出す複数の読み出手段と、前記複数の読み出手段によって読み出された伝送情報の論理和をとって前記親局装置側に送出する論理和手段と、をさらに備え、前記変更手段は、各バッファから読み出された各一連の伝送情報のトラヒック通知情報を変更し、

前記親局装置は、

10 前記複数のバッファに入力される各一連の伝送情報単位に帯域割当処理を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の光多分岐通信システム。

【請求項 5】 前記子局装置の前段に接続され、該子局装置に入力される複数の一連の伝送情報を前もって多重化する情報多重化手段をさらに備え、

前記子局装置の輻輳検出手段は、前記親局装置側に伝送すべき伝送情報の滞留量が所定の閾値以上である場合、前記情報多重化手段に輻輳通知を行い、前記情報多重化手段は、前記輻輳通知を受けた場合、多重化する一連の伝送情報の前記子局装置への送出量を減少させる制御を行うことを特徴とする請求項 2～4 のいずれか一つに記載の光多分岐通信システム。

【請求項 6】 前記親局装置は、前記抽出手段が抽出したトラフィック通知情報をもとに前記伝送帯域の割当処理を行う帯域割当手段を備え、前記帯域割当手段は、

全子局装置に対する全帯域を、各子局装置に対して予め設定した固定帯域と各子局装置が共有する余剰帯域とに区分し、前記抽出手段が抽出したトラフィック通知情報をもとに前記余剰帯域の割当処理を行うことを特徴とする請求項 1～5 のいずれか一つに記載の光多分岐通信システム。

【請求項 7】 前記帯域割当情報は、前記伝送情報の論理パス毎に割り当てる特徴とする請求項 1～6 のいずれか一つに記載の光多分岐通信システム。

【請求項 8】 前記トラフィック通知情報は、ATMセルヘッダ内のペイロードタイプ情報であることを特徴とする請求項 1～7 のいずれか一つに記載の光多分岐通信システム。

【請求項 9】 前記抽出手段は、前記トラフィック通知情報を再変更して前記伝送情報を出力することを特徴とする請求項 1～8 のいずれか一つに記載の光多分岐通信システム。

【請求項 10】 複数の子局装置が伝送媒体および伝送帯域を共用し、親局装置が各子局装置の使用伝送帯域の割当を制御する帯域割当情報を各子局側装置に通知し、各子局装置が前記親局装置から通知された帯域割当情報をもとに親局装置側に伝送情報を伝送する光多分岐通信システムに用いる親局装置において、

50 各子局装置から伝送された伝送情報内の所定情報に記述

され、該伝送情報のトラフィック状態を通知するトラフィック通知情報を抽出する抽出手段を備え、前記抽出手段が抽出したトラフィック通知情報をもとに前記伝送帯域の割当処理を行い、割当結果を前記帯域割当情報として各子局装置に通知することを特徴とする親局装置。

【請求項11】複数の子局装置が伝送媒体および伝送帯域を共用し、親局装置が各子局装置の使用伝送帯域の割当を制御する帯域割当情報を各子局側装置に通知し、各子局装置が前記親局装置から通知された帯域割当情報をもとに親局装置側に伝送情報を伝送する光多分岐通信システムに用いる子局装置において、前記親局装置側に伝送すべき伝送情報の滞留量が所定の閾値以上であるか否かを検出する輻輳検出手段と、前記輻輳検出手段が所定の閾値以上であることを検出した場合、前記伝送情報内の所定情報に記述され、該伝送情報のトラフィック状態を通知するトラフィック通知情報の内容を輻輳状態に変更する変更手段と、を備えたことを特徴とする子局装置。

【請求項12】前記子局装置は、前記子局装置の前段に接続され、該子局装置に入力される複数の一連の伝送情報を前もって多重化する情報多重化手段をさらに備え、前記輻輳検出手段は、前記親局装置側に伝送すべき伝送情報の滞留量が所定の閾値以上である場合、前記子局装置の前段に接続され、該子局装置に入力される複数の一連の伝送情報を前もって多重化する情報多重化手段に輻輳通知を行い、前記情報多重化手段からの伝送情報の送出量を減少させることを特徴とする請求項11に記載の子局装置。

【請求項13】複数の子局装置が伝送媒体および伝送帯域を共用し、親局装置が各子局装置の使用伝送帯域の割当を制御する帯域割当情報を各子局側装置に通知し、各子局装置が前記親局装置から通知された帯域割当情報をもとに親局装置側に伝送情報を伝送する光多分岐通信帯域制御方法において、各子局装置が、前記親局装置側に伝送すべき伝送情報の滞留量が所定の閾値以上であるか否かを検出する輻輳検出工程と、前記輻輳検出工程が所定の閾値以上であることを検出した場合、前記伝送情報内の所定情報に記述され、該伝送情報のトラフィック状態を通知するトラフィック通知情報の内容を輻輳状態に変更する変更工程と、前記親局装置が、前記伝送情報内にトラフィック通知情報を抽出する抽出工程と、前記親局装置が、前記抽出工程によって抽出したトラフィック通知情報をもとに前記伝送帯域の割当処理を行い、割当結果を前記帯域割当情報として各子局装置に通知する通知工程と、を含むことを特徴とする光多分岐通信帯域制御方法。

【請求項14】前記輻輳検出工程は、前記親局装置側

に伝送すべき伝送情報の滞留量が所定の閾値以上である場合、前記子局装置の前段に接続され、該子局装置に入力される伝送情報を前もって多重化する情報多重化手段に輻輳通知を行い、前記情報多重化手段からの伝送情報の送出量を減少させることを特徴とする請求項13に記載の光多分岐通信帯域制御方法。

【請求項15】前記帯域割当情報を、前記伝送情報の論理パス毎に割り当てる特徴とする請求項13または14に記載の光多分岐通信制御方法。

【請求項16】前記トラフィック通知情報を、ATMセルヘッダ内のペイロードタイプ情報を特徴とする請求項13～15のいずれか一つに記載の光多分岐通信制御方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、複数の子局装置が伝送媒体および伝送帯域を共用し、親局装置が各子局装置の使用伝送帯域の割当を制御する帯域割当情報を各子局側装置に通知し、各子局装置が前記親局装置から通知された帯域割当情報をもとに親局装置に伝送情報を時分割に伝送する光多分岐通信システム、これに用いる親局装置、子局装置および光多分岐通信帯域制御方法に関するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】従来から、複数の子局が伝送媒体および伝送帯域を共用し、親局の帯域制御によって各子局が親局に対するデータ伝送を行う方式としては、たとえば、ITU-T勧告G.983.1 (Broadband optical access systems based on Passive Optical Network (PON) 1998/10) に記載された光ネットワークが知られている。

【0003】図12は、上述した光ネットワークの概要構成を示すブロック図である。図12において、親局110は、幹線光ファイバ130、光スプリッタ134、および支線光ファイバ131～133を介して複数の子局120-1～120-3に接続される。親局110は、ATM網などの転送網140に接続され、転送網140から受信した下り信号を光信号に変換して幹線光ファイバ130に送出し、光スプリッタ134で分配された光信号は、支線光ファイバ131～133を介して各子局120-1～120-3に同報伝達される。

【0004】この下り方向の光信号には、親局110から各子局120-1～120-3側に通知する管理情報「G」が含まれ、管理情報「G」には、親局110と各子局120-1～120-3との間の帯域を制御する帯域制御情報を含まれる。各子局120-1～120-3は、この帯域制御情報をもとに自子局が親局110側に送出すべき伝送情報「A」～「C」のタイムスロットを認識し、このタイムスロットのタイミングで伝送情報「A」～「C」を送出する。すなわち、各子局120-

1～120～3からの伝送情報「A」～「C」は、時分割多重されて親局110側に伝送され、転送網140に多重化された上り信号として伝送される。

【0005】ここで、図13を参照して、親局110と子局120～1～120～3との間における帯域制御処理について説明する。図13は、従来の光多分岐通信システムの構成を示すブロック図である。図13において、親局110の固定割当帯域ポーリング生成部111は、各子局120～1～120～3に対して予め割り当てた固定割当帯域分のポーリングPID(PID)を生成し、共用帯域割当部112に送出する。このPIDは、予め設定された各子局120～1～120～3を識別する情報である。なお、固定割当帯域分とは、上り方向の複数タイムスロットのうち、各子局120～1～120～3が固定して使用するタイムスロットの個数に対応し、子局が使用する固定割当帯域は、使用するタイムスロットの個数に比例することになる。従って、PIDの個数が多く割り当てられている場合、このPIDをもつ子局は、大きな帯域が割り当てられていることになる。

【0006】ポーリング要求抽出部113は、各子局120～1～120～3から送出されたポーリング要求を抽出し、このポーリング要求を共用帯域割当部112に送出する。共用帯域割当部112は、このポーリング要求をもとに、全帯域から固定割当帯域を除いた残りの余剰帯域の帯域割当を行い、この割当結果であるPIDと、固定割当帯域ポーリング生成部111から入力されたPIDとを有する帯域割当情報を各子局120～1～120～3に同報する。

【0007】各子局120～1～120～3のPID抽出部122は、帯域割当情報をあるPIDを抽出し、読出部124に出力する。読出部124は、バッファ125に入力された上り信号を、抽出した自PIDが示すタイムスロット位置に対応して読み出し、多重化部123に出力する。一方、ポーリング要求生成部126は、バッファ125内の上り信号の滞留量が、予め設定された閾値以上であるか否かを検出し、閾値以上である場合にポーリング要求を生成し、多重化部123に送出する。多重化部123は、読出部124が読み出した上り信号とポーリング要求生成部126から入力されるポーリング要求とを多重化し、この多重化した信号を、PIDが示したタイムスロットのタイミングで光送受信器121から送出する。

【0008】この子局120～1～120～3から送出されたポーリング要求は、親局110のポーリング要求抽出部113によって抽出され、共用帯域割当部112がこのポーリング要求をもとに各子局120～1～120～3による余剰帯域の使用を制御することによって、各子局120～1～120～3のバッファ125に滞留する上り信号であるATMセルの溢れを防ぎ、伝送効率の向上を図っている。

#### 【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の光多分岐通信システムでは、各子局120～1～120～3がポーリング要求を親局110に送出する必要があるため、このポーリング要求の情報伝送時に1つのタイムスロットが使用され、上り方向の使用帯域が制限され、伝送効率が低下するという問題点があった。

【0010】この発明は上記に鑑みてなされたもので、複数の子局装置から親局装置に伝送される伝送情報の伝送効率を一層高めることができる光多分岐通信システム、これに用いる親局装置、子局装置および光多分岐通信帯域制御方法を得ることを目的とする。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明にかかる光多分岐通信システムは、複数の子局装置が伝送媒体および伝送帯域を共用し、親局装置が各子局装置の使用伝送帯域の割当を制御する帯域割当情報を各子局側装置に通知し、各子局装置が前記親局装置から通知された帯域割当情報をもとに親局装置側に伝送情報を伝送する光多分岐通信システムにおいて、前記親局装置は、各子局装置から伝送された伝送情報内の所定情報に記述され、該伝送情報のトラフィック状態を通知するトラフィック通知情報を抽出する抽出手段を備え、前記抽出手段が抽出したトラフィック通知情報をもとに前記伝送帯域の割当処理を行い、割当結果を前記帯域割当情報として各子局装置に通知することを特徴とする。

【0012】この発明によれば、前記親局装置の抽出手段が、各子局装置から伝送された伝送情報内の所定情報に記述され、該伝送情報のトラフィック状態を通知するトラフィック通知情報を抽出し、前記親局装置が、この抽出したトラフィック通知情報をもとに前記伝送帯域の割当処理を行い、割当結果を前記帯域割当情報として各子局装置に通知するようしている。

【0013】つぎの発明にかかる光多分岐通信システムは、複数の子局装置が伝送媒体および伝送帯域を共用し、親局装置が各子局装置の使用伝送帯域の割当を制御する帯域割当情報を各子局側装置に通知し、各子局装置が前記親局装置から通知された帯域割当情報をもとに親局装置側に伝送情報を伝送する光多分岐通信システムにおいて、前記複数の子局装置は、前記親局装置側に伝送すべき伝送情報の滞留量が所定の閾値以上か否かを検出する幅輻検出手段と、前記幅輻検出手段が所定の閾値以上であることを検出した場合、前記伝送情報内の所定情報に記述され、該伝送情報のトラフィック状態を通知するトラフィック通知情報の内容を幅輻状態に変更する変更手段と、を備え、前記親局装置は、各子局装置から伝送された伝送情報内の所定情報に記述されるトラフィック通知情報を抽出する抽出手段を備え、前記親局装置は、前記抽出手段が抽出したトラフィック通知情報をも

とに前記伝送帯域の割当処理を行い、割当結果を前記帯域割当情報として各子局装置に通知することを特徴とする。

【0014】この発明によれば、前記複数の子局装置の輻輳検出手段が、前記親局装置側に伝送すべき伝送情報の滞留量が所定の閾値以上か否かを検出し、変更手段が、前記輻輳検出手段が所定の閾値以上であることを検出した場合、前記伝送情報内の所定情報に記述され、該伝送情報のトラフィック状態を通知するトラフィック通知情報の内容を輻輳状態に変更して、親局装置側に伝送情報を送出し、前記親局装置の抽出手段が、各子局装置から伝送された伝送情報内の所定情報に記述されるトラフィック通知情報を抽出し、前記親局装置が、前記抽出手段が抽出したトラフィック通知情報をもとに前記伝送帯域の割当処理を行い、割当結果を前記帯域割当情報として各子局装置に通知して、各子局装置における帯域割当制御を行うようにしている。'10

【0015】つぎの発明にかかる光多分岐通信システムは、上記の発明において、前記子局装置は、前記親局装置側に出力する複数の一連の伝送情報を一時蓄積する複数のバッファと、前記親局装置からの帯域割当情報をもとに前記複数のバッファに一時蓄積された各一連の伝送情報を選択的に読み出す選択読出手段とをさらに備え、前記変更手段は、各バッファから読み出された各一連の伝送情報のトラフィック通知情報を変更することを特徴とする。

【0016】この発明によれば、前記変更手段が、各バッファから読み出された各一連の伝送情報のトラフィック通知情報を変更するようにしている。

【0017】つぎの発明にかかる光多分岐通信システムは、上記の発明において、前記子局装置は、前記親局装置側に出力する複数の一連の伝送情報を一時蓄積する複数のバッファと、前記親局装置からの帯域割当情報をもとに前記複数のバッファにそれぞれ対応し、各バッファに一時蓄積された一連の伝送情報をそれぞれ読み出す複数の読出手段と、前記複数の読出手段によって読み出された伝送情報の論理和をとって前記親局装置側に送出する論理和手段と、をさらに備え、前記変更手段は、各バッファから読み出された各一連の伝送情報のトラヒック通知情報を変更し、前記親局装置は、前記複数のバッファに入力される各一連の伝送情報単位に帯域割当処理を行うことを特徴とする。40

【0018】この発明によれば、前記親局装置が、前記複数のバッファに入力される複数の一連の伝送情報単位に帯域割当処理を行うようにしている。

【0019】つぎの発明にかかる光多分岐通信システムは、上記の発明において、前記子局装置の前段に接続され、該子局装置に入力される複数の一連の伝送情報を前もって多重化する情報多重化手段をさらに備え、前記子局装置の輻輳検出手段は、前記親局装置側に伝送すべき

伝送情報の滞留量が所定の閾値以上である場合、前記情報多重化手段に輻輳通知を行い、前記情報多重化手段は、前記輻輳通知を受けた場合、多重化する一連の伝送情報の前記子局装置への送出量を減少させる制御を行うことを特徴とする。

【0020】この発明によれば、輻輳検出手段が、前記親局装置側に伝送すべき伝送情報の滞留量が所定の閾値以上である場合、前記情報多重化手段に輻輳通知を行い、前記情報多重化手段が、前記輻輳通知を受けた場合、多重化する一連の伝送情報の前記子局装置への送出量を減少させる制御を行なうようにしている。10

【0021】つぎの発明にかかる光多分岐通信システムは、上記の発明において、前記親局装置は、前記抽出手段が抽出したトラフィック通知情報をもとに前記伝送帯域の割当処理を行う帯域割当手段を備え、前記帯域割当手段は、全子局装置に対する全帯域を、各子局装置に対して予め設定した固定帯域と各子局装置が共有する余剰帯域とに区分し、前記抽出手段が抽出したトラフィック通知情報をもとに前記余剰帯域の割当処理を行うことを特徴とする。

【0022】この発明によれば、前記親局装置の帯域割当手段が、全子局装置に対する全帯域を、各子局装置に対して予め設定した固定帯域と各子局装置が共有する余剰帯域とに区分し、前記抽出手段が抽出したトラフィック通知情報をもとに前記余剰帯域の割当処理を行なうようにしている。

【0023】つぎの発明にかかる光多分岐通信システムは、上記の発明において、前記帯域割当情報は、前記伝送情報の論理パス毎に割り当てる特徴とする。

【0024】この発明によれば、前記帯域割当情報を、論理パス毎に割り当てるようとしているため、論理パスに割り当てられたサービス毎のサービス品質を考慮した制御が可能となる。

【0025】つぎの発明にかかる光多分岐通信システムは、上記の発明において、前記トラフィック通知情報は、ATMセルヘッダ内のペイロードタイプ情報であることを特徴とする。

【0026】この発明によれば、前記トラフィック通知情報を、ATMセルヘッダ内のペイロードタイプ情報とし、ATMレイヤとの処理の互換性を保つことができるようとしている。

【0027】つぎの発明にかかる光多分岐通信システムは、上記の発明において、前記抽出手段は、前記トラフィック通知情報を再変更して前記伝送情報を出力することを特徴とする。

【0028】この発明によれば、前記抽出手段が、前記トラフィック通知情報を再変更して前記伝送情報を出力し、伝送情報の内容を変化させないようにしている。

【0029】つぎの発明にかかる親局装置は、複数の子局装置が伝送媒体および伝送帯域を共用し、親局装置が

各子局装置の使用伝送帯域の割当を制御する帯域割当情報を各子局側装置に通知し、各子局装置が前記親局装置から通知された帯域割当情報をもとに親局装置側に伝送情報を伝送する光多分岐通信システムに用いる親局装置において、各子局装置から伝送された伝送情報内の所定情報に記述され、該伝送情報のトラフィック状態を通知するトラフィック通知情報を抽出する抽出手段を備え、前記抽出手段が抽出したトラフィック通知情報をもとに前記伝送帯域の割当処理を行い、割当結果を前記帯域割当情報として各子局装置に通知することを特徴とする。

【0030】この発明によれば、抽出手段が、各子局装置から伝送された伝送情報内の所定情報に記述され、該伝送情報のトラフィック状態を通知するトラフィック通知情報を抽出し、親局装置が、前記抽出手段が抽出したトラフィック通知情報をもとに前記伝送帯域の割当処理を行い、割当結果を前記帯域割当情報として各子局装置に通知するようじてている。

【0031】つぎの発明にかかる子局装置は、複数の子局装置が伝送媒体および伝送帯域を共用し、親局装置が各子局装置の使用伝送帯域の割当を制御する帯域割当情報を各子局側装置に通知し、各子局装置が前記親局装置から通知された帯域割当情報をもとに親局装置側に伝送情報を伝送する光多分岐通信システムに用いる子局装置において、前記親局装置側に伝送すべき伝送情報の滞留量が所定の閾値以上であるか否かを検出する輻輳検出手段と、前記輻輳検出手段が所定の閾値以上であることを検出した場合、前記伝送情報内の所定情報に記述され、該伝送情報のトラフィック状態を通知するトラフィック通知情報の内容を輻輳状態に変更する変更手段と、を備えたことを特徴とする。

【0032】この発明によれば、輻輳検出手段が、前記親局装置側に伝送すべき伝送情報の滞留量が所定の閾値以上であるか否かを検出し、変更手段が、前記輻輳検出手段が所定の閾値以上であることを検出した場合、前記伝送情報内の所定情報に記述され、該伝送情報のトラフィック状態を通知するようじてている。

【0033】つぎの発明にかかる子局装置は、上記の発明において、前記子局装置は、前記子局装置の前段に接続され、該子局装置に入力される複数の一連の伝送情報を前もって多重化する情報多重化手段をさらに備え、前記輻輳検出手段は、前記親局装置側に伝送すべき伝送情報の滞留量が所定の閾値以上である場合、前記子局装置の前段に接続され、該子局装置に入力される複数の一連の伝送情報を前もって多重化する情報多重化手段に輻輳通知を行い、前記情報多重化手段からの伝送情報の送出量を減少させることを特徴とする。

【0034】この発明によれば、前記輻輳検出手段が、前記親局装置側に伝送すべき伝送情報の滞留量が所定の閾値以上である場合、前記子局装置の前段に接続され、該子局装置に入力される複数の一連の伝送情報を前もつ

て多重化する情報多重化手段に輻輳通知を行い、前記情報多重化手段からの伝送情報の送出量を減少させるようじてしている。

【0035】つぎの発明にかかる光多分岐通信帯域制御方法は、複数の子局装置が伝送媒体および伝送帯域を共用し、親局装置が各子局装置の使用伝送帯域の割当を制御する帯域割当情報を各子局側装置に通知し、各子局装置が前記親局装置から通知された帯域割当情報をもとに親局装置側に伝送情報を伝送する光多分岐通信帯域制御方法において、各子局装置が、前記親局装置側に伝送すべき伝送情報の滞留量が所定の閾値以上であるか否かを検出する輻輳検出手段と、前記輻輳検出手段が所定の閾値以上であることを検出した場合、前記伝送情報内の所定情報に記述され、該伝送情報のトラフィック状態を通知するトラフィック通知情報の内容を輻輳状態に変更する変更手段と、前記親局装置が、前記伝送情報内にトラフィック通知情報を抽出する抽出手段と、前記親局装置が、前記抽出手段によって抽出したトラフィック通知情報をもとに前記伝送帯域の割当処理を行い、割当結果を前記帯域割当情報として各子局装置に通知する通知手段と、を含むことを特徴とする。

【0036】この発明によれば、輻輳検出手段によって、各子局装置が、前記親局装置側に伝送すべき伝送情報の滞留量が所定の閾値以上であるか否かを検出し、変更手段によって、前記輻輳検出手段が所定の閾値以上であることを検出した場合、前記伝送情報内の所定情報に記述され、該伝送情報のトラフィック状態を通知するトラフィック通知情報の内容を輻輳状態に変更し、抽出手段によって、前記親局装置が、前記伝送情報内にトラフィック通知情報を抽出し、通知手段によって、前記親局装置が、前記抽出手段によって抽出したトラフィック通知情報をもとに前記伝送帯域の割当処理を行い、割当結果を前記帯域割当情報として各子局装置に通知し、これによって、各子局装置の帯域割当制御を行うようじている。

【0037】つぎの発明にかかる光多分岐通信帯域制御方法は、上記の発明において、前記輻輳検出手段は、前記親局装置側に伝送すべき伝送情報の滞留量が所定の閾値以上である場合、前記子局装置の前段に接続され、該子局装置に入力される伝送情報を前もって多重化する情報多重化手段に輻輳通知を行い、前記情報多重化手段からの伝送情報の送出量を減少させることを特徴とする。

【0038】この発明によれば、前記輻輳検出手段が、前記親局装置側に伝送すべき伝送情報の滞留量が所定の閾値以上である場合、前記子局装置の前段に接続され、該子局装置に入力される伝送情報を前もって多重化する情報多重化手段に輻輳通知を行い、前記情報多重化手段からの伝送情報の送出量を減少させるようじてている。

【0039】つぎの発明にかかる光多分岐通信帯域制御方法は、上記の発明において、前記帯域割当情報は、前

記伝送情報の論理パス毎に割り当てる特徴とする。

【0040】この発明によれば、前記帯域割当情報を、論理パス毎に割り当てるようにしているため、論理パス毎に割り当てられたサービス毎のサービス品質を考慮した制御が可能となる。

【0041】つぎの発明にかかる光多分岐通信帯域制御方法は、上記の発明において、前記トライック通知情報を、ATMセルヘッダ内のペイロードタイプ情報とし、ATMレイヤとの処理の互換性を保つことができるようとしている。

【0042】この発明によれば、前記トライック通知情報を、ATMセルヘッダ内のペイロードタイプ情報としている。

【0043】

【発明の実施の形態】以下に添付図面を参照して、この発明にかかる光多分岐通信システム、これに用いる親局装置、子局装置および光多分岐通信帯域制御方法の好適な実施の形態を詳細に説明する。

【0044】実施の形態1. 図1は、この発明の実施の形態1である光多分岐通信システムの構成を示すブロック図である。図1において、親局10は、幹線光ファイバ30、光スプリッタ34、および支線光ファイバ31～33を介して複数の子局20-1～20-3に接続される。光スプリッタ34は、親局10からの光信号を分波して各子局20-1～20-3に同報送出し、各子局20-1～20-3からの光信号を合波して親局10に送出する。ここで、親局10が帯域割当制御を行うことによって、各子局20-1～20-3からの上り信号は、時分割多重される。なお、上り信号および下り信号は、ともに53ビットの固定長セルであるATMセルである。

【0045】ここで、図2を参照して、親局10と各子局20-1～20-3との間で伝送される上り方向および下り方向のフレームフォーマットについて説明する。図2は、ITU-T勧告G. 983. 1 (Figure 11/G. 983. 1-Frame format for 155.52/155.52 Mbit/s PON)に示された下り方向のフレームフォーマットおよび上り方向のフレームフォーマットを示す図である。図2において、下り方向のフレームは、53ビットの固定長セルによって構成され、上り方向のフレームは、53ビットのATMセルに3ビットのオーバーヘッドが付加された56ビットの固定長セルによって構成される。

【0046】下り方向のフレームは、54個のATMセルと2個の監視制御用 (PLOAM: Physical Layer Operations Administration and Maintenance) セルとを有し、28セル周期でPLOAMセルが挿入される。PLOAMセルは、ITU-T勧告G. 983. 1 (Table 8/G. 983. 1-Payload content of downstream PLOAMcel 1) に示されるように、帯域割当情報をとして、第1番目

のPLOAMセルに「GRANT1」～「GRANT27」が挿入され、第2番目のPLOAMセルに「GRANT28」～「GRANT54」が挿入される。

【0047】上り方向のフレームは、53個のATMセルを有し、それぞれタイムスロットTS1～TS53を形成する。上述したPLOAMセル内に記述された「GRANT1」～「GRANT53」は、タイムスロットTS1～TS53に対応する。「GRANT」値は、各子局20-1～20-3に対応付けた識別情報であり、図1に示すように、各子局20-1～20-3には、それぞれ「a」～「c」が予め対応付けられている。したがって、各「GRANT1」～「GRANT53」として、各子局20-1～20-3の「GRANT」値を挿入することによって、各子局20-1～20-3は、自子局が伝送すべきATMセルのタイムスロット位置を認識することができ、これによって各子局20-1～20-3の帯域割当制御がなされることになる。

【0048】図1において、親局10は、最低帯域情報保持部11を有し、各子局20-1～20-3に予め設定される固定割当帯域が保持される。各子局20-1～20-3に固定割当帯域が設定されるのは、伝送対象のATMセルが、音声データなどのようなリアルタイム性を有するデータ種別である場合があるからである。一方、ファイル転送などのデータのように、一時的あるいは断続的に発生するバーストデータのATMセルは、伝送遅延が許容されるため、固定割当帯域の設定対象とせず、全帯域から固定割当帯域を除いた残りの余剰帯域を帯域制御によって割り当てる。

【0049】PT抽出部13は、各子局20-1～20-3から伝送されるATMセル内のPT (Payload Type) を抽出し、このPT内に示された子局のトライック通知情報を共用帯域割当部12に通知する。共用帯域割当部12は、最低帯域情報保持部11から入力される固定割当帯域に対応する各「GRANT」値とともに、PT抽出部13から通知された子局のトライック通知情報をもとに、輻輳状態である子局に対して共用帯域を割り当てる「GRANT」値を生成し、各子局20-1～20-3の帯域を可変に制御する。共用帯域割当部12は、各「GRANT」値を、各タイムスロットに対応するPLOAMセルの領域に挿入し、光送受信器14によって光信号に変換し、各子局20-1～20-3に同報伝達される。

【0050】共用帯域割当部12が行う帯域割当は、たとえば、各子局20-1～20-3に3つのタイムスロット分の固定割当帯域を設定すると、「GRANT1」～「GRANT53」の値は、「a」、「a」、「a」、「b」、「b」、「b」、「c」、「c」、「c」、「x」,…、「x」となる。ここで、「a」～「c」は、それぞれ子局20-1～20-3の「GRANT」値であり、固定割当帯域を示し、「x」は、PT

をもとに割り当てられる余剩帯域を示している。

【0051】ここで、図3は、ATMセルのフォーマットを示す図である。ATMセルは、大きくATMセルヘッダと情報領域とに区分され、ATMセルヘッダには、GFC(フロー制御:Generic Flow Control)、VPI(仮想パス識別子:VirtualPath Identifier)、VCI(仮想チャネル識別子:Virtual Channel Identifier)、PT(ペイロードタイプ:Payload Type)、CLP(セル損失優先度:Cell Loss Priority)、HEC(ヘッダ誤り制御:Header Error Control)が記述される。PT抽出部13は、このPTを抽出するとともに、VPI(VCI)が示す論理パスを抽出し、子局を特定する。

【0052】PTは、3ビットで構成される。ATMセルがABR(Available Bit Rate)のとき、1番目のビットが「0」の場合、ユーザセルを示し、「1」の場合、OAMセルを示す。2番目のビットは、トライック状態を示すビットであり、ビットが「0」の場合、輻輳していないことを示し、ビットが「1」の場合、輻輳していることを示す。なお、3番目のビットは任意である。したがって、共用帯域割当部12は、PTの1ビット目が「0」であって、2ビット目が「1」のとき、このATMセルの論理パスは輻輳状態であると認識し、この論理パスに対応する子局に対して帯域を増加する帯域割当制御を行う。

【0053】一方、子局20-1~20-3のGRANT抽出部22は、親局10から通知されるPLOAMセル内の「GRANT」値を抽出し、この「GRANT」値を読み出部23に出力する。読み出部23は、予め自子局に設定された「GRANT」値と、抽出された「GRANT」値とが一致する場合、このタイミングでバッファ25に蓄積されたATMセルを読み出し、対応するタイムスロットで光送受信器21から光信号に変換して親局10側に伝送する。

【0054】ここで、バッファ滞留検出部26は、バッファ25内におけるATMセルの滞留量が、予め設定された閾値以上であるか否か検出し、閾値以上である場合、PT変更部24によって、バッファ25から読み出したATMセル内のPTのトライック通知情報を輻輳状態「1」に変更させ、読み出部23に出力させる。これによって、各子局20-1~20-3から伝送されるATMセルが各子局において輻輳状態にあるか否かを親局10側に通知することができ、親局10が、このトライック通知情報を抽出し、余剩帯域の割当を適切に行うことによって、各子局20-1~20-3のバッファ25内におけるATMセルの滞留をなくし、バッファ25からATMセルが溢れることを防止し、ATMセルが棄却されないようにしている。

【0055】ここで、図4および図5に示すフローチャートを参照して、子局側におけるバッファ滞留情報通知

処理および親局側における帯域割当処理について説明する。まず、図4は、子局側におけるバッファ滞留情報通知処理手順を示すフローチャートである。図4において、まず、バッファ25におけるATMセルのバッファ滞留量の閾値をバッファ滞留検出部26に設定する(ステップS101)。その後、バッファ滞留検出部26は、バッファ滞留量が閾値以上であるか否かを判断する(ステップS102)。

【0056】バッファ滞留量が閾値以上である場合(ステップS102, YES)には、バッファ25に読み出セルがあるか否かを判断し(ステップS103)、読み出セルがある場合(ステップS103, YES)には、さらに、この読み出セルのPTのトライック通知情報を変更し、この変更に伴ってHECの値を変更し(ステップS104)、ステップS102に移行する。なお、バッファ滞留量が閾値以上でない場合(ステップS102, NO)には、この判断処理を繰り返し、読み出セルがない場合(ステップS103, NO)には、この判断処理を繰り返す。また、既にPTのトライック通知情報が、輻輳状態を示す「1」に設定されている場合、ステップS104では上書きを行う。

【0057】一方、図5は、親局側における帯域割当処理手順を示すフローチャートである。図5において、共用帯域割当部12は、最低帯域情報保持部11に保持された各子局の固定割当帯域をもとに、各子局に割り当たられる上り帯域初期値を決定する(ステップS201)。その後、この帯域初期値に対応して、上りの使用許可情報挿入値(GRANT値)を下り信号のPLOAMセルに挿入する(ステップS202)。

【0058】その後、PT抽出部13は、上りセルのPTを抽出し、この抽出したPTのトライック通知情報を「1」であるか否かを判断する(ステップS203)。PTのトライック通知情報を「1」である場合(ステップS203, YES)には、さらに、このPTのトライック通知情報を再変更するか否かを判断する(ステップS204)。このトライック通知情報の再変更を行うか否かの判断を行うのは、ATMレイヤにおいて設定したPTの内容を子局側で変更しているため、再度親局側で変更し、もとのPTの内容に戻しておくことが、上位レイヤであるATMレイヤにとって好ましい場合があるからである。

【0059】PTのトライック通知情報の再変更を行うと判断した場合(ステップS204, YES)には、このPTのトライック通知情報を再変更して「0」に設定するとともに、これに伴ってHECの値を変更する(ステップS205)。その後、各子局20-1~20-3に対する上り余剩帯域の再配分値を決定する(ステップS206)。さらに、この再配分値に対応して、上りの使用許可情報挿入値(GRANT値)を下り信号のPLOAMセルに挿入し(ステップS207)、ステッ

PS203に移行する。これによって、輻輳状態にある子局のバッファ滞留量を減少させる帯域割当制御が適正に行われることになる。

【0060】なお、図4に示した子局側のバッファ滞留情報通知処理では、最初にバッファ滞留量が所定の閾値以上であるか否かを判断し、その後、読み出セルがあるか否かを判断して読み出セルのPTおよびHECの変更処理を行うようになっていたが、最初に読み出セルがあるか否かを判断し、その後バッファ滞留量が所定の閾値以上であるか否かを判断して読み出セルのPTおよびHECの変更処理を行うようにしてもよい。

【0061】すなわち、図6は、子局側の他のバッファ滞留情報通知処理手順を示すフローチャートであり、まず、バッファ25におけるATMセルのバッファ滞留量の閾値をバッファ滞留検出部26に設定する(ステップS301)。その後、読み出部23は、バッファ25内に読み出セルがあるか否かを判断する(ステップS302)。読み出セルがある場合(ステップS302, YES)には、さらに、バッファ滞留検出部26は、バッファ滞留量が閾値以上であるか否かを判断する(ステップS303)。

【0062】バッファ滞留量が閾値以上である場合(ステップS303, YES)には、読み出セルのPTのトラフィック通知情報を変更し、この変更に伴ってHECの値を変更し(ステップS304)、ステップS302に移行する。なお、読み出セルがない場合(ステップS302, NO)、あるいはバッファ滞留量が所定の閾値以上でない場合(ステップS303, NO)には、ステップS302に移行する。なお、図4あるいは図6に示した処理手順に限らず、たとえば、読み出部23による読み出セルの有無判断処理とバッファ滞留検出部26によるバッファ滞留量の判断処理とを並行処理するようにしてもよい。

【0063】この実施の形態1によれば、バッファ滞留検出部26によってバッファ25内のバッファ滞留量が所定の閾値以上になったか否か、すなわち輻輳状態にあるか否かを判断し、輻輳状態にある場合にはPT変更部24によってATMセルのPT内のトラフィック通知情報を輻輳状態に変更し、親局10側に通知し、親局10側がこのトラフィック通知情報をもとに各子局20-1～20-3に対する帯域割当制御を行うようになっているので、上り帯域を狭めることなく帯域割当制御を行うことができ、上り伝送帯域の効率的利用を行うことができる。

【0064】実施の形態2. つぎに、この発明の実施の形態2について説明する。上述した実施の形態1では、子局20-1～20-3内に入力される上り信号の論理パスが1つのみであったが、この実施の形態2では、複数の論理パスをもつ上り信号に対する帯域割当制御を行って、子局側の輻輳状態を回避するようにしている。

【0065】図7は、この発明の実施の形態2である光多分岐通信システムの構成を示すブロック図である。図7において、各子局20-1～20-3は、2つのバッファ25a, 25b、バッファ25a, 25b内の各ATMセルのバッファ滞留量が所定の閾値以上であるか否かを検出する2つのバッファ滞留検出部26a, 26b、バッファ滞留検出部26a, 26bが所定の閾値以上であることを検出した場合に、それぞれバッファ25a, 25b内から読み出したATMセルのPT内のトラフィック通知情報の値を「1」に変更するとともに、それに伴ってHECの値を変更する1つのPT変更部24a, 24b、およびPT変更部24a, 24bを介して読み出された各ATMセルを選択的に読み出し、この読み出したATMセルを、GRANT抽出部22が抽出した「GRANT」値に対応したタイムスロットのタイミングで光送受信器21に送出する選択読み出部43を有する。その他の構成は、実施の形態1と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。

【0066】親局10が予め設定する「GRANT」値は、実施の形態1と同様に、各子局20-1～20-3毎に設定される。各バッファ25a, 25bに入力される上り信号のATMセル、異なる論理パスをもつATMセルは、それぞれ対応するバッファ滞留検出部26a, 26bによってバッファ滞留量が検出され、所定の閾値以上の場合には、PT変更部24a, 24bに通知される。各PT変更部24a, 24bは、バッファ滞留検出部26a, 26bからの通知があった場合、各バッファ25a, 25bから読み出されるATMセルのPT値を変更し、選択読み出部43に出力する。この場合、GRANT抽出部22によって抽出される「GRANT」値は1つの値であるため、選択読み出部43は、バッファ25a, 25b内のATMセルを交互に読み出す処理を行う。なお、選択読み出部43は、バッファ25a内にATMセルが存在しない場合、バッファ25b内のATMセルの読み出しを試み、いずれのバッファ25a, 25b内にもATMセルが存在しない場合、空のセルを光送受信器21に送出する。

【0067】この実施の形態2によれば、論理パスの異なる複数の上り信号を子局20-1～20-3側から親局10側に送出する場合であっても、実施の形態1と同様に、ATMセル内のPTのトラフィック通知情報を用いて複数のバッファの輻輳状態を親局10側に通知し、親局10側がこのトラフィック通知情報をもとに各子局20-1～20-3に対する帯域割当制御を行うようになっているので、上り帯域を狭めることなく帯域割当制御を行うことができ、上り伝送帯域の効率的利用を行うことができる。

【0068】実施の形態3. つぎに、この発明の実施の形態3について説明する。上述した実施の形態2では、実施の形態1と同様に、各子局20-1～20-3に対

応した「GRANT」値を設定して帯域割当制御を行っていたが、この実施の形態3では、各子局20-1～20-3内の複数の論理パスに対して「GRANT」値を設定するようにしている。

【0069】図8は、この発明の実施の形態3である光多分岐通信システムの構成を示すブロック図である。図8において、この光多分岐通信システムでは、上述したように、各子局20-1～20-3内の複数の論理パスに対して異なる「GRANT」値を予め設定する。たとえば、子局20-1では、バッファ25aに入力される上り信号の論理パスに対して「GRANT」値を「a1」に設定し、バッファ25bに入力される上り信号の論理パスに対して「GRANT」値を「a2」に設定している。この異なる2つの「GRANT」値を抽出するため、実施の形態2に示したGRANT抽出部22に代えて、異なる複数の「GRANT」値を抽出する複数GRANT抽出部52が設けられる。

【0070】また、この光多分岐通信システムでは、実施の形態2に示した選択読出部43に代えて、各バッファ25a, 25bに対応する個別の読出部23a, 23bを設けるとともに、各読出部23a, 23bから読み出されたATMセルの論理和をとって光送受信器21に送出する論理和部53を設けている。ここで、複数GRANT抽出部52が抽出した「GRANT」値は、各読出部23a, 23bに出力され、各読出部23a, 23bは、自読出部23a, 23bが保持する「GRANT」値、すなわち「a1」、「a2」に一致する場合に各バッファ25a, 25bから各論理パスのATMセルを読み出す。論理和部53は、各読出部23a, 23bから出力されたATMセルが存在する場合に、それぞれ光送受信器21に送出する。すなわち、論理和部53は、読出部23a, 23bからの読み出しがあった場合、必ず光送受信器21に送出できるようになっている。なお、各論理パスに対して異なる「GRANT」値を設定しているため、この「GRANT」値に対応したタイムスロットでATMセルが送出され、各読出部23a, 23bの読み出したATMセルが重複することはない。

【0071】この実施の形態3によれば、各子局20-1～20-3内の複数の論理パス毎に異なる「GRANT」値を予め設定し、各論理パス毎に帯域割当制御を行うようにしているので、論理パスに割り当てられたサービス毎のサービス品質を考慮した木目の細かい帯域割当制御が可能で、特に各バッファ25a, 25bの溢れをそれぞれ確実に防止することができるとともに、実施の形態1, 2と同様に、PTのトラフィック通知情報を用いて帯域割当制御を行うようにしているので、上り帯域を上り帯域を狭めることなく帯域割当制御を行うことができ、上り伝送帯域の効率的利用を行うことができる。

【0072】実施の形態4、つぎに、この発明の実施の形態4について説明する。この実施の形態4では、実施 50

の形態3のバッファ滞留検出部26a, 26bが、各バッファ25a, 25bのバッファ滞留量が所定の閾値以上となった場合に、各子局20-1～20-3の前段に配置されたATM多重処理を行う装置に輻輳通知を行うようにし、ATM多重処理を行う装置側による輻輳制御を行わせることによって、迅速な輻輳制御を行うようにしている。

【0073】図9は、この発明の実施の形態4である光多分岐通信システムの構成を示すブロック図である。図9において、この光多分岐通信システムには、子局20-1の前段に、バッファ25aに入力される多重化されたATMセルの多重処理を行う装置であるラインカード60が接続される。子局20-1のバッファ滞留検出部26aは、バッファ25aのバッファ滞留量が所定の閾値以上となった場合、実施の形態3と同様に、PT変更部24aに輻輳状態を通知し、PT内のトラフィック通知情報の値を「1」に変更して親局10側に送出させるとともに、ラインカード60に輻輳通知を送出する。その他の構成は実施の形態3と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。

【0074】ラインカード60は、VPIが「01」である上り信号のATMセルをバッファリングするバッファ65aと、VPIが「02」である上り信号のATMセルをバッファリングするバッファ65bとを有する。また、バッファ滞留検出部66a, 66bを有し、それぞれバッファ65a, 65bのバッファ滞留量を検出し、所定の閾値以上の場合、それぞれPT変更部64a, 64bに輻輳状態であることを通知する。各PT変更部64a, 64bは、PT変更部24a, 24bと同様に、輻輳状態であることの通知を受けると、読み出したATMセルのPT内のトラフィック通知情報の値を「1」に変更して選択読出部63に出力する。

【0075】選択読出部63は、バッファ65a, 65bに蓄積されたATMセルを選択的に読み出して、ATMセルの多重化を行い、この多重化されたATMセルを子局20-1のバッファ25aに送出する。したがって、バッファ25aに入力されたATMセルは、異なる2つの論理パス、すなわちVPI=「01」、「02」である2つの論理パスが混在することになる。

【0076】ここで、親局10は、実施の形態3と同様に、各バッファ25a, 25bに入力される論理パス毎の「GRANT」値を設定している。このため、PT抽出部13は、管理テーブル13aを有する。管理テーブル13aは、各ATMセルの論理パスと「GRANT」値との対応関係を保持し、PT抽出時に、「GRANT」値を併せて共用帯域割当部12に送出するが、この場合、各「GRANT」値は、複数の論理パスと対応付けられることになる。たとえば、「GRANT」値=「a1」には、VPI=「01」、「02」が対応付けられることになる。

【0077】ところで、ラインカード60は、輻輳通知受信部62を有し、輻輳通知受信部62は、子局20-1から送出された輻輳通知を受信する。輻輳通知受信部62は、輻輳通知を受信すると、輻輳状態であることを選択読出部63に通知する。選択読出部63は、送出先のバッファ25aが輻輳状態であるため、ATMセルの送出量を減少させる制御を行う。たとえば、リアルタイム性が要求されないファイル転送などのバーストデータを蓄積するバッファ65aからの読み出を抑制し、バッファ25aに対するATMセルの送出量を抑制する。

【0078】ここで、図10に示すフローチャートを参照して、この実施の形態4における子局側でのバッファ滞留情報通知処理手順について説明する。図10において、まず、バッファ25aにおけるATMセルのバッファ滞留量の閾値をバッファ滞留検出部26aに設定する(ステップS401)。その後、バッファ滞留検出部26aは、バッファ滞留量が閾値以上であるか否かを判断する(ステップS402)。

【0079】バッファ滞留量が閾値以上である場合(ステップS402, YES)には、バッファ滞留検出部26aは、ラインカード60に輻輳通知を行う(ステップS403)。その後、バッファ25aに読み出セルがあるか否かを判断し(ステップS404)、読み出セルがある場合(ステップS404, YES)には、さらに、この読み出セルのPTのトラフィック通知情報を変更し、この変更に伴ってHECの値を変更し(ステップS405)、ステップS402に移行する。なお、バッファ滞留量が閾値以上でない場合(ステップS402, NO)には、この判断処理を繰り返し、読み出セルがない場合(ステップS404, NO)には、この判断処理を繰り返す。

【0080】この実施の形態4では、子局20-1にバッファ25aに入力されるATMセルが多重化されたATMセルである場合であって、バッファ25aが輻輳状態になった場合、実施の形態3と同様に、PT内にトラフィック通知情報を変更して親局10側に輻輳状態を通知し、これによって帯域割当制御を行わせるとともに、子局20-1の前段に配置されたATMセル多重化装置であるラインカード60に輻輳通知を行って、ATMセルの情報発生源側のATMセル送出量を減少させるよう正在しているので、親局10側による帯域割当制御に時間がかかる場合、バッファ25a内のATMセルの溢れを迅速に防ぐことができる。

【0081】実施の形態5、つぎに、この発明の実施の形態5について説明する。上述した実施の形態1~4では、いずれも、各子局20-1~20-3がATMセルヘッダ内のPT変更を行うようにしていたが、この実施の形態5では、子局20-1~20-3は、PT変更を行わず、親局10が、ATMレイヤにおいて付されたATMセルヘッダ内のPTの値をそのまま抽出し、この抽

出結果をもとに帯域割当制御を行うようにしている。

【0082】図11は、この発明の実施の形態5である光多分岐通信システムの構成を示すブロック図である。図11において、この光多分岐通信システムは、実施の形態3に示した子局20-1内のバッファ滞留検出部26a, 26bおよびPT変更部24a, 24bを削除した構成としている。その他の構成は、実施の形態3と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。

【0083】子局20-1において、バッファ滞留検出部26a, 26bがないため、バッファ25a, 25b内のバッファ滞留量は検出されず、PT変更部24a, 24bによるPT変更も行われない。しかし、子局20-1に入力される上り信号のATMセルのPTには、既にトラフィック通知情報を記述されている。

【0084】したがって、親局10のPT抽出部13が、ATMセルヘッダのPT内のトラフィック通知情報を抽出することによって、子局20-1側のバッファ25a, 25bの帯域割当制御を行うことができる。

【0085】この実施の形態5によれば、親局10側にPT抽出部13を設け、このPT抽出部13が、ATMレイヤにおいて付されたPT内のトラフィック通知情報を抽出することのみによって、ATMレイヤとの処理の互換性を保ちつつ、各子局20-1~20-3の帯域割当制御を行うことができる。

#### 【0086】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、前記親局装置の抽出手段が、各子局装置から伝送された伝送情報内の所定情報を記述され、該伝送情報のトラフィック状態を通知するトラフィック通知情報を抽出し、前記親局装置が、この抽出したトラフィック通知情報をもとに前記伝送帯域の割当処理を行い、割当結果を前記帯域割当情報として各子局装置に通知するようにしているので、親局装置は、子局装置側による帯域割当要求を上り帯域を用いず、伝送情報内のトラフィック通知情報を用いて帯域割当を行うことができ、この結果、上り帯域の伝送効率を一層高めることができるという効果を奏する。

【0087】つぎの発明によれば、前記複数の子局装置の輻輳検出手段が、前記親局装置側に伝送すべき伝送情報の滞留量が所定の閾値以上か否かを検出し、変更手段が、前記輻輳検出手段が所定の閾値以上であることを検出した場合、前記伝送情報内の所定情報を記述され、該伝送情報のトラフィック状態を通知するトラフィック通知情報の内容を輻輳状態に変更して、親局装置側に伝送情報を出し、前記親局装置の抽出手段が、各子局装置から伝送された伝送情報内の所定情報を記述されるトラフィック通知情報を抽出し、前記親局装置が、前記抽出手段が抽出したトラフィック通知情報をもとに前記伝送帯域の割当処理を行い、割当結果を前記帯域割当情報として各子局装置に通知して、各子局装置における帯域割

当制御を行うようにしているので、親局装置は、子局装置側による帯域割当要求を上り帯域を用い、伝送情報内のトラフィック通知情報を用いて帯域割当を行うことができ、この結果、上り帯域の伝送効率を一層高めることができるという効果を奏する。

【0088】つぎの発明によれば、前記変更手段が、各バッファから読み出された各一連の伝送情報のトラフィック通知情報を変更するようにしているので、親局装置は、子局装置側による帯域割当要求を上り帯域を用い、子局装置に複数の一連の伝送情報が入力される場合であっても、各伝送情報内のトラフィック通知情報を用いて帯域割当を行うことができ、この結果、上り帯域の伝送効率を一層高めることができるという効果を奏する。

【0089】つぎの発明によれば、前記親局装置が、前記複数のバッファに入力される複数の一連の伝送情報単位に帯域割当処理を行うようにしているので、木目の細かい帯域割当制御ができるとともに、親局装置は、子局装置側による帯域割当要求を上り帯域を用い、子局装置に複数の一連の伝送情報が入力される場合であっても、各伝送情報内のトラフィック通知情報を用いて帯域割当を行うことができ、この結果、上り帯域の伝送効率を一層高めることができるという効果を奏する。

【0090】つぎの発明によれば、輻輳検出手段が、前記親局装置側に伝送すべき伝送情報の滞留量が所定の閾値以上である場合、前記情報多重化手段に輻輳通知を行い、前記情報多重化手段が、前記輻輳通知を受けた場合、多重化する一連の伝送情報の前記子局装置への送出量を減少させる制御を行うようにしているので、親局装置による帯域割当制御に時間がかかる場合、情報多重化手段に対する伝送情報の送出量を減少させることができるので、子局装置における伝送情報の溢れを迅速に防止することができるという効果を奏する。

【0091】つぎの発明によれば、前記親局装置の帯域割当手段が、全子局装置に対する全帯域を、各子局装置に対して予め設定した固定帯域と各子局装置が共有する余剰帯域とに区分し、前記抽出手段が抽出したトラフィック通知情報をもとに前記余剰帯域の割当処理を行うようにしているので、柔軟かつ確実な帯域割当処理を行うことができるという効果を奏する。

【0092】つぎの発明によれば、前記帯域割当情報を、論理パス毎に割り当てるようにしているので、論理パスに割り当てられたサービス毎のサービス品質を考慮した木目の細かい帯域割当制御が可能になるという効果を奏する。

【0093】つぎの発明によれば、前記トラフィック通知情報を、ATMセルヘッダ内のペイロードタイプ情報とし、ATMレイヤとの処理の互換性を保つことができるという効果を奏する。

【0094】つぎの発明によれば、前記抽出手段が、前

記トラフィック通知情報を再変更して前記伝送情報を出し、伝送情報の内容を変化させないようにしているので、この光多分岐通信システムを用いる伝送情報に影響を与えないという効果を奏する。

【0095】つぎの発明によれば、抽出手段が、各子局装置から伝送された伝送情報内の所定情報を記述され、該伝送情報のトラフィック状態を通知するトラフィック通知情報を抽出し、親局装置が、前記抽出手段が抽出したトラフィック通知情報をもとに前記伝送帯域の割当処理を行い、割当結果を前記帯域割当情報として各子局装置に通知するようしているので、親局装置は、子局装置側による帯域割当要求を上り帯域を用い、伝送情報内のトラフィック通知情報を用いて帯域割当を行うことができ、この結果、上り帯域の伝送効率を一層高めることができるという効果を奏する。

【0096】つぎの発明によれば、輻輳検出手段が、前記親局装置側に伝送すべき伝送情報の滞留量が所定の閾値以上であるか否かを検出し、変更手段が、前記輻輳検出手段が所定の閾値以上であることを検出した場合、前記伝送情報内の所定情報を記述され、該伝送情報のトラフィック状態を通知するようしているので、親局装置は、子局装置側による帯域割当要求を上り帯域を用い、伝送情報内のトラフィック通知情報を用いて帯域割当を行うことができ、この結果、上り帯域の伝送効率を一層高めることができるという効果を奏する。

【0097】つぎの発明によれば、前記輻輳検出手段が、前記親局装置側に伝送すべき伝送情報の滞留量が所定の閾値以上である場合、前記子局装置の前段に接続され、該子局装置に入力される複数の一連の伝送情報を前もって多重化する情報多重化手段に輻輳通知を行い、前記情報多重化手段からの伝送情報の送出量を減少させるようしているので、親局装置による帯域割当制御に時間がかかる場合、情報多重化手段に対する伝送情報の送出量を減少させることができるので、子局装置における伝送情報の溢れを迅速に防止することができるという効果を奏する。

【0098】つぎの発明によれば、輻輳検出工程によって、各子局装置が、前記親局装置側に伝送すべき伝送情報の滞留量が所定の閾値以上であるか否かを検出し、変更工程によって、前記輻輳検出工程が所定の閾値以上であることを検出した場合、前記伝送情報内の所定情報を記述され、該伝送情報のトラフィック状態を通知するトラフィック通知情報の内容を輻輳状態に変更し、抽出工程によって、前記親局装置が、前記伝送情報内にトラフィック通知情報を抽出し、通知工程によって、前記親局装置が、前記抽出工程によって抽出したトラフィック通知情報をもとに前記伝送帯域の割当処理を行い、割当結果を前記帯域割当情報として各子局装置に通知し、これによって、各子局装置の帯域割当制御を行うようにしているので、親局装置は、子局装置側による帯域割当要求

を上り帯域を用いず、伝送情報内のトラフィック通知情報を用いて帯域割当を行うことができ、この結果、上り帯域の伝送効率を一層高めることができるという効果を奏する。

【0099】つぎの発明によれば、前記輻輳検出工程が、前記親局装置側に伝送すべき伝送情報の滞留量が所定の閾値以上である場合、前記子局装置の前段に接続され、該子局装置に入力される伝送情報を前もって多重化する情報多重化手段に輻輳通知を行い、前記情報多重化手段からの伝送情報の送出量を減少させるようにしてないので、親局装置による帯域割当制御に時間がかかる場合、情報多重化手段に対する伝送情報の送出量を減少させることができるので、子局装置における伝送情報の溢れを迅速に防止することができるという効果を奏する。

【0100】つぎの発明によれば、前記帯域割当情報を、論理パス毎に割り当てるようにしているので、論理パスに割り当てられたサービス毎にサービス品質を考慮した木目の細かい帯域割当制御が可能になるという効果を奏する。

【0101】つぎの発明によれば、前記トラフィック通知情報を、ATMセルヘッダ内のペイロードタイプ情報とし、ATMレイヤとの処理の互換性を保つことができるという効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態1である光多分岐通信システムの構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示した親局と子局との間における下り方向および上り方向のフレームフォーマットを示す図である。

【図3】ATMセルのセルフォーマットを示す図である。

【図4】子局側におけるバッファ滞留情報通知処理手\*

\* 順を示すフローチャートである。

【図5】親局側における帯域割当処理手順を示すフローチャートである。

【図6】子局側における他のバッファ滞留情報通知処理手順を示すフローチャートである。

【図7】この発明の実施の形態2である光多分岐通信システムの構成を示すブロック図である。

【図8】この発明の実施の形態3である光多分岐通信システムの構成を示すブロック図である。

【図9】この発明の実施の形態4である光多分岐通信システムの構成を示すブロック図である。

【図10】図9に示した光多分岐通信システムの子局側におけるバッファ滞留情報通知処理手順を示すフローチャートである。

【図11】この発明の実施の形5である光多分岐通信システムの構成を示すブロック図である。

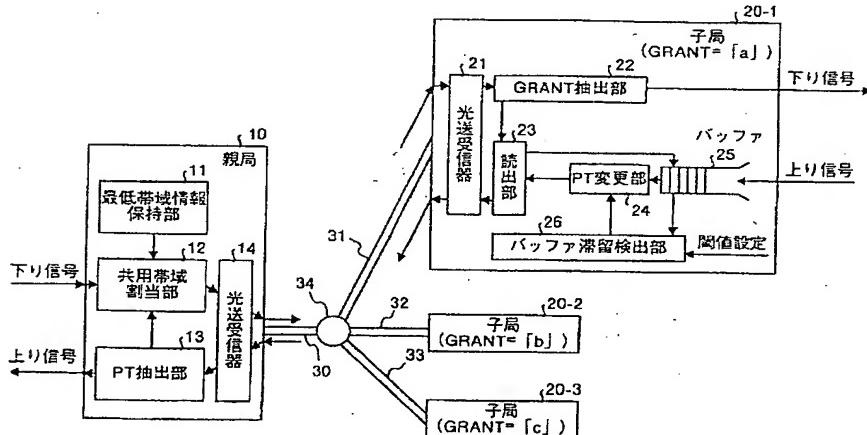
【図12】従来の光多分岐通信システムの全体概要を示すブロック図である。

【図13】従来の光多分岐通信システムの構成を示すブロック図である。

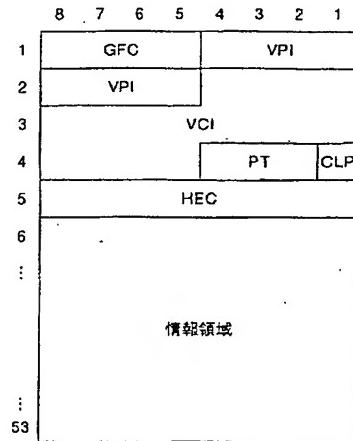
#### 【符号の説明】

10 親局、11 最低帯域情報保持部、12 共用帯域割当部、13 PT抽出部、13a 管理テーブル、14, 21 光送受信器、20-1~20-3子局、22 GRANT抽出部、23 読出部、24, 24a, 24b, 64a, 64b PT変更部、25, 25a, 25b, 65a, 65b バッファ、26, 26, 26b, 66a, 66b バッファ滞留検出部、30 幹線光ファイバ、31~33 支線光ファイバ、34 光スプリッタ、43, 63 選択読出部、52 複数GRANT抽出部、53 論理和部、60 ラインカード、62 輻輳通知受信部。

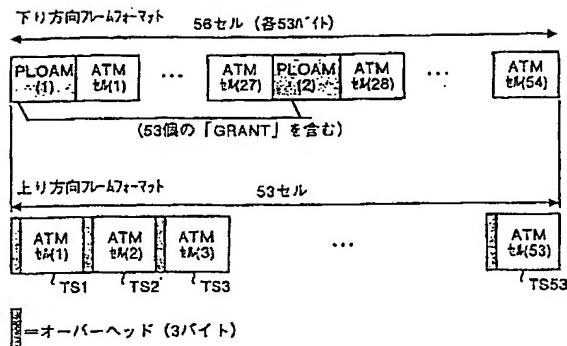
【図1】



【図3】

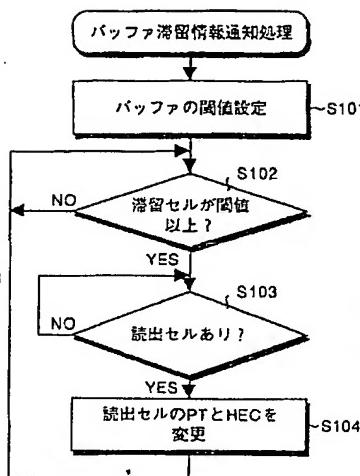


【図2】

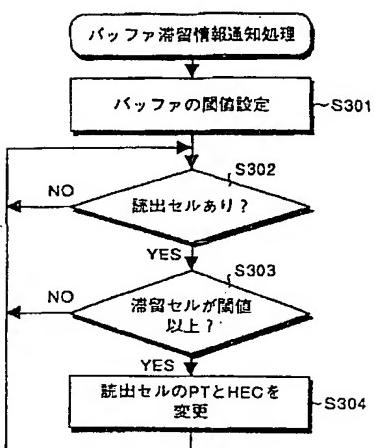


【図5】

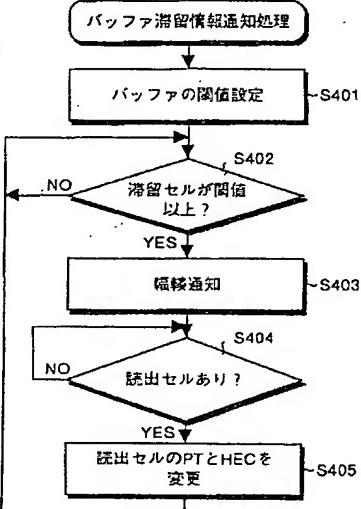
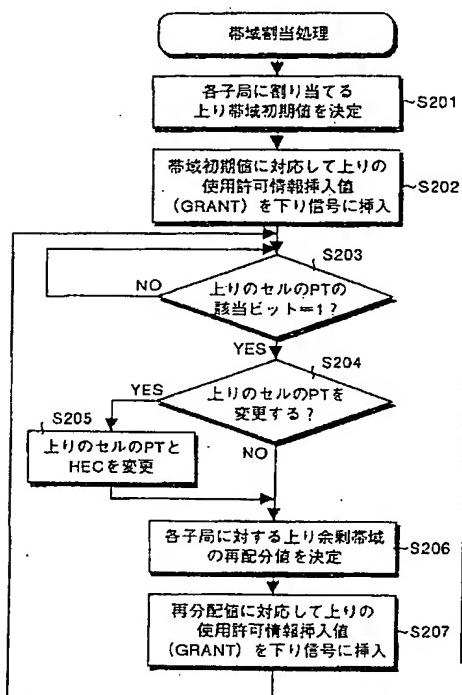
【図4】



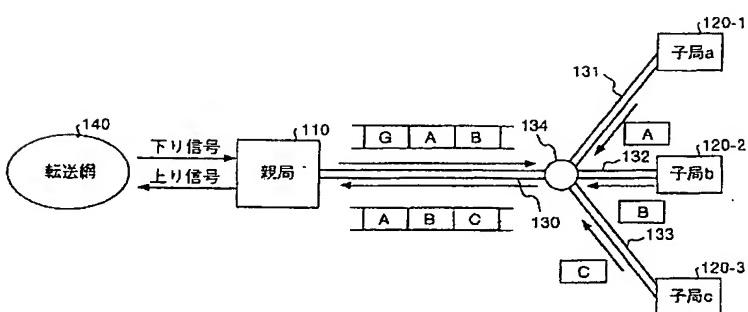
【図6】



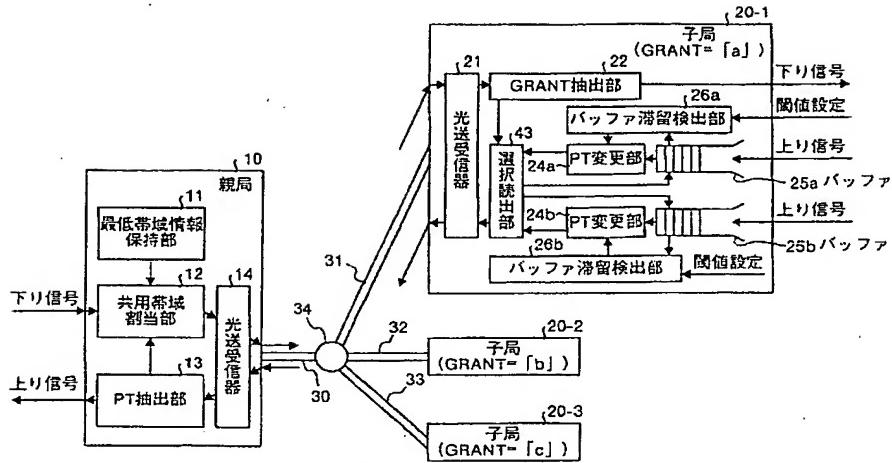
【図10】



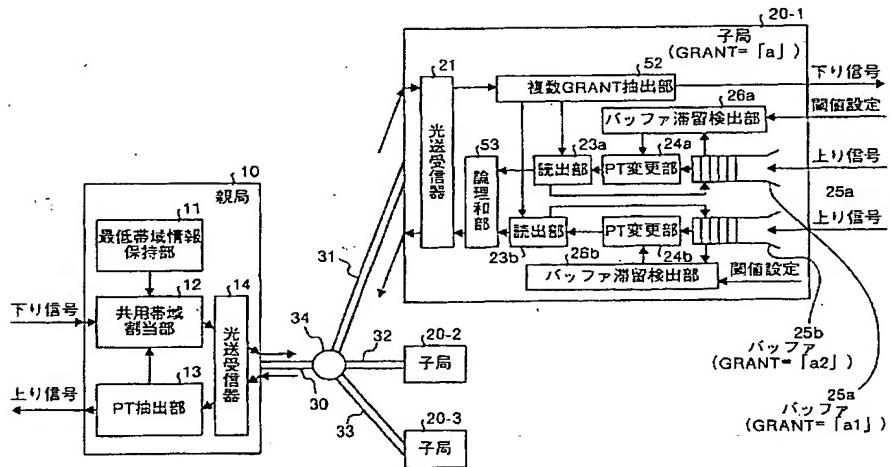
【図12】



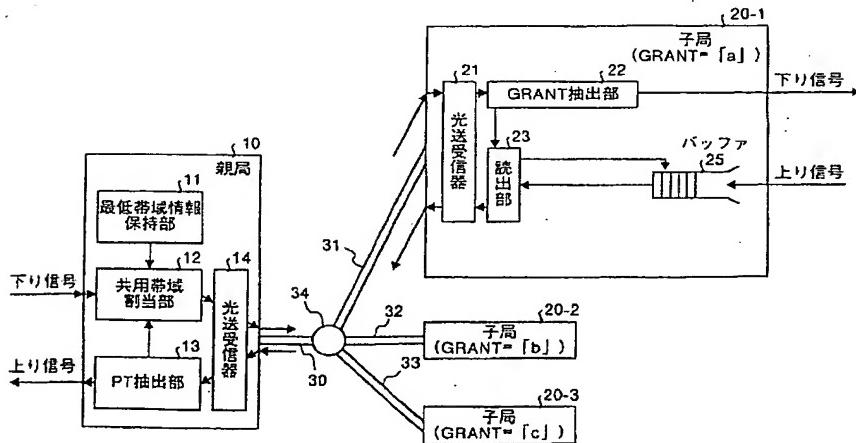
【図7】



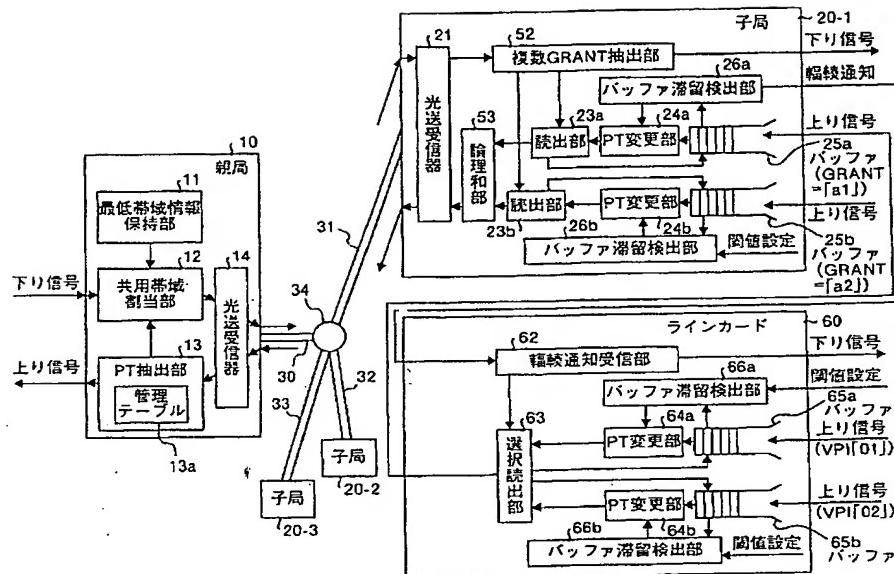
【図8】



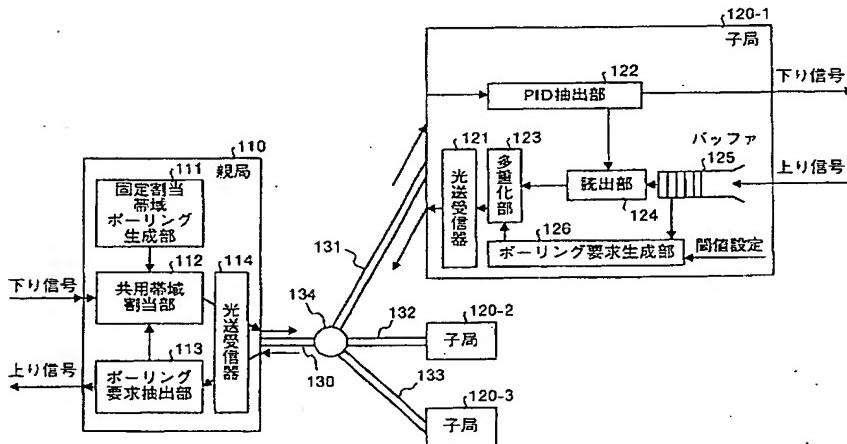
【図11】



【図9】



【図13】



フロントページの続き

(72) 発明者 横谷 哲也

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 秋田 稔

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

F ターム(参考) 5K002 AA05 DA03 DA05 DA12 DA91

FA01

5K030 GA08 GA13 HA10 HB29 HC14

JL03 LC09 LC11 MB02 MB15

5K033 BA08 CB06 CC01 DA01 DA15

DB02 DB22 EA00